

PhD Thesis Summary – *Résumé de thèse* *

Fonctionnement trophique des récifs artificiels de la baie du Prado (Marseille, France) : origine et devenir de la matière organique, par Pierre CRESSON (1).

Thèse de doctorat en Océanographie, Aix-Marseille Université, 2013. 284 p., 60 Figs, 32 Tabs, 461 réfs.

L'installation de récifs artificiels est une des solutions classiquement proposées en zone côtière pour soutenir la petite pêche artisanale. C'est dans ce but qu'a été déployé, dans la baie de Marseille, le plus grand ensemble de récifs artificiels de Méditerranée. Ce système offre une opportunité de comprendre le fonctionnement trophique de telles structures. Cela implique (1) de caractériser les sources de matière organique (MO) marines, benthiques et pélagiques, ainsi que terrigènes, (2) de déterminer leur utilisation par les consommateurs et (3) de suivre leur devenir au sein des réseaux trophiques.

Ces questions ont été abordées en couplant trois approches méthodologiques. Les isotopes stables du carbone et de l'azote sont un outil puissant, classiquement utilisé pour suivre l'origine et le devenir de la MO. La caractérisation biochimique élémentaire de ces mêmes sources (glucides, lipides et protéines) apporte des informations sur la nature et la qualité alimentaire de la MO à disposition des consommateurs. Enfin, l'analyse des contenus stomacaux des poissons permet de préciser leur alimentation et leur position trophique.

Les sources de MO présentent des différences de compositions isotopiques et biochimiques qui sont le reflet de leurs fonctionnements différents. La MO particulaire en suspension est un pool très variable, influencé par les apports terrigènes et marins, et soumis aux forçages climatiques. Son utilisation sélective par les organismes filtreurs, prépondérants sur les récifs, en fait la source principale de MO des réseaux trophiques sur les récifs artificiels. La production primaire benthique, hétérogène dans sa composition et ses caractéristiques isotopiques et biochimiques, est principalement caractérisée par une qualité nutritionnelle faible. Elle contribue aux réseaux trophiques des récifs plus par le biais des détritus qu'elle produit que par une consommation directe, limitée. Enfin, la MO du sédiment est un pool détritique, peu variable et de qualité nutritionnelle faible.

Les récifs artificiels ne semblent pas modifier la structure et le fonctionnement des communautés naturelles de poissons, et leur offrent des ressources alimentaires variées et importantes. Les isotopes stables et les contenus stomacaux des poissons confirment l'utilisation de la faune locale par les petits carnivores qui sont eux-mêmes les proies des espèces piscivores. L'ensemble des résultats confirme la capacité des récifs artificiels à être des producteurs de biomasse, notamment de poissons, à partir des productions primaires phytoplanctonique et benthique locales.

Summary. – Trophic functioning of the artificial reef in the Prado Bay (Marseilles, France): origin and fate of organic matter.

Artificial reefs are classical tools used in coastal zones to sustain small-scale fisheries. In the Bay of Marseilles, the largest Mediterranean artificial reef system was deployed for this purpose. This system offers a valuable opportunity to better understand the trophic functioning of artificial reefs. This implies to (1) characterize the organic matter (OM) sources, (2) determine how they are used by low trophic level consumers, and (3) follow their fate in the trophic networks. All these issues were assessed by three coupled methodological approaches. Carbon and nitrogen stable isotope ratios are a powerful tool, classically used to follow OM sources through trophic networks. Their biochemical composition (carbohydrate, lipid and protein contents) would bring data on their potential nutritional qualities for consumers. Finally, stomach content analyses allow explaining the trophic position of fishes living on the artificial reefs and their variations.

OM sources display isotopic and biochemical differences reflecting their particular composition and functioning. Suspended particulate OM (POM) is highly variable, under the influence of marine and terrestrial inputs, and controlled by climatic forcing. POM, selectively used by filter-feeder invertebrates, dominant on artificial reefs, represents the main source of carbon of the artificial reef food webs. The benthic primary production is heterogeneous isotopically and biochemically, and exhibits mainly high insoluble carbohydrates contents. Benthic primary production is integrated into trophic networks mainly in the form of detritus, while its direct consumption is limited. Eventually, the sediment organic matter is a detrital pool, characterized by a low variability and a poor nutritional quality.

Artificial reefs do not appear to modify the organization and the functioning of natural fish communities, and provide them diversified and important food resources. Stable isotope and stomach content analyses confirm the consumption of artificial reef invertebrates by small carnivorous fishes, preyed themselves by piscivorous species.

All these results confirm that artificial reefs can efficiently increase fish biomasses by local production based on phytoplanktonic and local benthic OM sources.

Key words. - Fish community - Artificial reefs - Mediterranean - Bay of Marseilles - Coastal zones - Trophic networks - Organic matter pools - Stable isotope analyses - Biochemical composition.

* A pdf of this PhD thesis is available at: http://www.mnhn.fr/sfi/sfi/8.theses/8.theses.html

(1) Aix-Marseille Université, Institut méditerranéen d'océanographie MIO UM 110, Campus de Luminy, Case 901, 13288 Marseille CEDEX 09, France.
Present address: IFREMER Laboratoire Environnement Ressources Provence Alpes Corse, Centre IFREMER de Méditerranée, ZP de Brégaillon, BP 330, 83507 La Seyne-sur-Mer, France. [pierre.cresson@ifremer.fr]